

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-069482

(43)Date of publication of application : 03.03.2000

(51)Int.Cl.

H04N 7/32

(21)Application number : 10-239937

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 26.08.1998

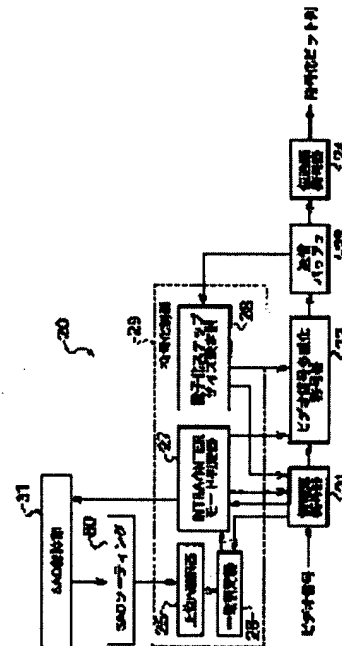
(72)Inventor : MATSUMURA YASUKO
FUKUNAGA SHIGERU
NAKAI TOSHIHISA

(54) METHOD AND DEVICE FOR ENCODING MOVING IMAGE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable proper and efficient encoding by dividing a frame into plural sections, detecting a changed amount of an image by every section of time-series frames and selecting encoding between frames or encoding within the frame.

SOLUTION: A cumulative value of a variance value (SAD) of each macro block is held in each address by a SAD holding part 31 of the prediction error data. The cumulative value of the SAD is obtained by sequentially adding the SADs of each macro block to be calculated according to change of the image between two continuous frames. The cumulative values of SAD are sorted out in the order from the largest one by an SAD sorting 30. Selection of (n) pieces of data is performed in the order from the data with the largest cumulative value in cumulative value data string and the macro block numbers corresponding to the data are outputted to a coincidence judging device 26 by a largest (n) selector 25 in an encoding control 29. An encoding mode is judged by an INTER/INTRA mode judging device 27 which receives the minimum prediction error data, a variance value of original data and the SAD from an information encoder 21.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.11.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 21.09.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3630565

[Date of registration] 24.12.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2004-21728

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 21.10.2004

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(18) 日本國特許庁 (J.P.)

02 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-69482

(P2000-69482A)

(43)公開日 平成12年9月3日(2000.9.3)

(S) Inc. CL

HQ4N 7/32

識別番号

FX

H04N 7/187

(附錄) 十一

Z 50059

客立請求 未請求 請求項の数10 OL (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平10-239337

(22) 出願日 平成10年8月25日(1998.8.25)

(71) 出願人 000000295

井電通運研究社

東京港区虎ノ門1丁目7番13号

(72) 雅明者 松村 靖子

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 神崎 敬

工業株式会社内

(72) 聰明者 極水 度

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖崎 晃

工業株式会社内

(74) 代理人 100090820

井理士 工藤 宜幸

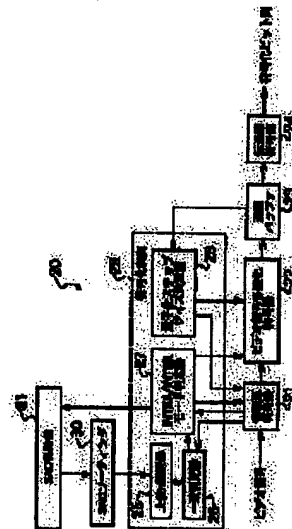
遊藝界に就く

(54) 【発明の名称】 動画像の符号化方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 動画像の符号化方法及び装置の符号化効率をアップする。

【解決手段】 動画像を構成する時系列なフレームを符号化するにあたって、連続フレーム間のデータの相関関係に基づいて処理対象となっている対象フレームを符号化するフレーム間符号化と、前記対象フレーム内のデータに基づいて当該対象フレームを符号化するフレーム内符号化とを併用する動画像の符号化方法において、前記フレームを所定の複数区画に分割しておき、前記時系列なフレームの前記区画ごとに画像変化量を抽出し、この画像変化量の累積の状態に基づいて、前記フレーム間符号化又はフレーム内符号化を選択することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 動画を構成する時系列なフレームを符号化するにあたって、複数フレーム間のデータの相関関係に基づいて処理対象となっている対象フレームを符号化するフレーム間符号化と、前記対象フレーム内のデータに基づいて当該対象フレームを符号化するフレーム内符号化とを併用する動画の符号化方法において、前記フレームを所定の複数区画に分割しており、前記時系列なフレームの前記区画ごとに画像変化量を検出し、

この画像変化量の累積の状態に基づいて、前記フレーム間符号化又はフレーム内符号化を選択することを特徴とする動画の符号化方法。

【請求項2】 請求項1の動画の符号化方法において、

前記画像変化量の累積のレベルが高い区画ほど優先して所定数の区画について、前記フレーム内符号化を行うことを特徴とする動画の符号化方法。

【請求項3】 請求項1の動画の符号化方法において、

前記画像変化量の累積のレベルについて予め所定の閾値を設定しており、画像変化量の累積のレベルが当該閾値を超えるすべての区画について、前記フレーム内符号化を行うことを特徴とする動画の符号化方法。

【請求項4】 請求項1の動画の符号化方法において、

前記画像変化量は、対象フレームの直前のフレームと当該対象フレームの2つ前のフレームに基づき検出することを特徴とする動画の符号化方法。

【請求項5】 請求項1の動画の符号化方法において、

前記画像変化量は、対象フレームと当該対象フレームの直前のフレームに基づき検出することを特徴とする動画の符号化方法。

【請求項6】 動画を構成する時系列なフレームを符号化するにあたって、複数フレーム間のデータの相関関係に基づいて処理対象となっている対象フレームを符号化するフレーム間符号化と、前記対象フレーム内のデータに基づいて当該対象フレームを符号化するフレーム内符号化とを併用する動画の符号化装置において、前記フレームを所定の複数区画に分割するフレーム分割手段と、

前記時系列なフレームの前記区画ごとに画像変化量を検出する画像変化量検出手段と、

当該画像変化量の累積の状態に基づいて、前記フレーム間符号化又はフレーム内符号化を選択する符号化モード選択手段とを備えることを特徴とする動画の符号化装置。

【請求項7】 請求項6の動画の符号化装置において、

前記画像変化量の累積のレベルが高い区画ほど優先して所定数の区画について、前記フレーム内符号化を行うことを特徴とする動画の符号化装置。

【請求項8】 請求項6の動画の符号化装置において、

前記画像変化量の累積のレベルについて予め所定の閾値を設定しており、画像変化量の累積のレベルが当該閾値を超えるすべての区画について、前記フレーム内符号化を行うことを特徴とする動画の符号化装置。

【請求項9】 請求項6の動画の符号化装置において、

前記画像変化量は、対象フレームの直前のフレームと当該対象フレームの2つ前のフレームに基づき検出することを特徴とする動画の符号化装置。

【請求項10】 請求項6の動画の符号化装置において、

前記画像変化量は、対象フレームと当該対象フレームの直前のフレームに基づき検出することを特徴とする動画の符号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、動画の符号化方法及び装置に関し、たとえばMPEG2などで符号化処理を行うにあたり、フレーム間符号化とフレーム内符号化の双方を用意している場合に適用し得るものである。

【0002】

【従来の技術】近年のデジタル通信において、膨大な情報量をもつ動画データを送信しようとするときには、そのデータは高度に圧縮される。

【0003】一般的で標準的な動画符号化方式において、空間方向の冗長度を低減するにはひとつのフレーム内で画像に直交変換を施して符号化することによりフレーム内符号化、すなわちINTRAモード符号化が行われ、時間方向の冗長度を低減するには、時間的にまえのフレームとの差分を符号化してフレーム間符号化（フレーム間予測符号化）、すなわちINTERモード符号化が行われる。

【0004】このようにして符号化された動画圧縮データは高度に圧縮されているため、伝送誤りなどでデータが損なわれると、その影響は時間的、空間的に広範囲に波及する。すなわち、当該1フレーム内では画像が大きく歪み、前記差分操作を介して以後に伝送されてくるフレームに歪みがそのまま伝播されてゆく。

【0005】現在標準化になっているITU-T/H.261やMPEG2などの動画符号化方式では、画像をマクロブロック（16画素×16画素）単位に区切り、各マクロブロックを符号化する。

【0006】符号化されたこのマクロブロックをいくつかまとめて、たとえば図2（A）に示す1画面（フレーム）P1内で、FS-1などのスライスをつくる。MPEG

0.2におけるスライスとは、同画素符号の同期をとるための同期符号群（すなわち前記コード）をもちょうどのデータ列のなかの最小単位である。

【00.07】当該スライスは相当する単位は、前記0.2.6.1ではG.O.B (Group of Blocks)であるが、以下ではこのG.O.Bも前記スライスもまとめてスライスとする。

【00.08】データの欠落や誤りがあると、当該データ欠落や誤りの生じたスライスでは正常に復号することができないが、前記同期符号群により次のスライスからは正常に復号されることが期待される。

【00.09】ところが実際には、圧縮率を高めるために時間的にまえのフレームを参照するフレーム間符号化（INTERモード）を用いているので、あるフレームで復号誤りが生じると、以後のフレームにもその影響が波及してしまう。

【00.10】すなわち正常な復号が行われると図2

(A) のP1→P2→P3と連続するフレームが、復号誤りがあると図2(B)に示すように、PE1→PE2→PE3に変わる。

【00.11】図2(B)では、フレームPE2の第4スライスFS4に誤りが生じたために、フレームPE2の第4スライスFS4については直前のフレームPE1の

文獻1 「セル構築特性を有するATM画像符号化方式」

著者 町田 豊 行武 剛

出典 1992年画像符号化シンポジウム (PSCJ 92) (pp.205-20

8)

文獻1の3. 3節 (a) の定期的なINTERAフレームの挿入と、b) の巡回的なINTERAスライスがそれに当たる。

【00.15】文獻1の計算機シミュレーションにおいて、INTERAフレームは15フレームおきに挿入されており、INTERAスライスは図3に示すように2スライス連続して挿入される。

【00.16】図3において、PN～PN+2は時間的に連続するフレームで、フレームPNでは第1および第2スライスが、フレームPN+1では第3および第4スライスが、フレームPN+2では第5および第6スライスがそれぞれINTERAスライスを行なう2スライスである。

【00.17】またこのほかの方法としては、マクロブロック単位でリフレッシュする方法も一般に行われている。

【00.18】このような従来のリフレッシュ方法を実行する動画符号化器10を図4に示す。この動画符号化器10では動画データを符号化するにあたって、1フレームを前記スライス(G.O.B)、マクロブロックに分割する。

【00.19】図4において、符号化するビデオ信号の供給を受けた情報通符号器11は、このビデオ信号に対し

第4スライスFS4をそのまま表示している。この操作のためにフレームPE2では、本来ひとつである被写体OB1がOB2とOB1'の2つの被写体に別れたかのような劣化した画像表示になっている。さらに、正しいフレームPE2とフレームPE3の差分と動き情報に相当する情報を、すでに劣化しているフレームPE2に加算することによって、劣化したフレームPE3が生成される。すなわちフレームPE2の第4スライスFS4で生じた誤りがそのあとのフレームPE3の第3、第4スライスFS3およびFS4に波及している。

【00.12】このような誤り伝播を防止するために行われる操作がリフレッシュである。リフレッシュでは、まえのフレームを参照しないINTERAモード符号化を強制的に一定周期で行う。まえのフレーム、すなわち誤りが波及しているフレームを参照しないので、INTERAモード符号化の対象となったフレームで当該誤りの波及が阻止できる。

【00.13】スライス単位でリフレッシュすることをINTERAスライスと呼び、フレーム単位でリフレッシュすることをINTERAフレームと呼ぶ。INTERAスライスおよびINTERAフレームについては、次の文獻1に記載されている。

【00.14】

情報通符号化を随時回路である。この情報通符号化では、符号化制御1.9からの出力にしたがってマクロブロックごとに動き補償フレーム間予測の予測誤差あるいは原データの直交変換を行い、量子化する。量子化パラメータである量子化ステップサイズは、符号化制御1.8の量子化ステップサイズ決定器1.7から情報通符号器1.1にもたらされる。

【00.20】一方で情報通符号器1.1は、当該ビデオ信号から予測誤差データと原データの分散値を得て、これらをINTERA/INTERモード判定器1.6に送出する。

【00.21】この予測誤差データは、フレーム内の同一位置だけでなく、ある限定された画素範囲内（たとえば=1.5画素）ですらしてみて、最も差分が小さくなる位置の最小予測誤差データである。

【00.22】最小予測誤差データと原データの分散値の供給を受けたINTERA/INTERモード判定器1.6は、当該最小予測誤差データと原データの分散値を比較することによって、INTERAモードまたはINTERモードの判定を行い、その判定結果を制御信号として出力する。

【00.23】また情報通符号器1.1で量子化されたデータは、ヘッダ情報などとともに出力信号として、情報通

符号番号1からビデオ信号多重化符号番号12に供給される。

【0024】そしてビデオ信号多重化符号番号12は、当該符号化データに可変長符号化を施し、ペック符号を多重化する。

【0025】さらに、I.N.T.R.A./I.N.T.E.Rモード判定器16が出力する前記判定結果と、重畳化ステップサイズ決定器17からの重畳化ステップサイズも、ビデオ信号多重化符号番号12によって多重化される。

【0026】ビデオ信号多重化符号番号12で多重化されたデータは、送信バッファ13にいったん蓄積されたあとで、伝送路符号器14で伝送路符号による符号化を施されて伝送路へ送出される。伝送路符号としては、たとえばBCH (Bose-Chaudhuri-Hocquenghem) 符号などの誤り訂正符号が用いられる。

【0027】送信バッファ13に蓄積されているデータ量を確認している前記重畳化ステップサイズ決定器17は、情報符号番号11およびビデオ信号多重化符号番号12に対し、重畳化ステップサイズを制御信号として供給すること、送信符号量を制御する。

【0028】リフレッシュする機能をもっているのは、情報符号番号11、ビデオ信号多重化符号番号12であるが、そのタイミングを決めるために巡回的数発生器19と、一致判定器15とが必要になる。

【0029】巡回的数発生器19はリフレッシュするフレーム（あるいはスライス、あるいはマクロブロック）を指定する巡回する値（番号）を出力する回路である。

【0030】巡回的数発生器19の出力する巡回値はたとえば、0, 1, 2, 3, ..., N-1, 0, 1, 2, 3, ..., N-1, 0, 1, ...や0, 3, 6, 9, ..., 3N, 0, 3, 6, 9, ..., 3N, 0, 3, ...などである。

【0031】また巡回的数発生器19は、同時に複数の値を出力してもよく、たとえば同時に3つの巡回値を出力する場合には、(0, 1, 2), (3, 4, 5), ..., (3N, 3N+1, 3N+2), (0, 1, 2), ...のような値を発生する。

【0032】巡回的数発生器19からこのような巡回値を受け取った一致判定器15は、情報符号番号11などが処理しようとしているフレーム、スライス、マクロブロックが、前記巡回値が指定するタイミングに一致しているかどうかを判定し、その判定結果をI.N.T.R.A./I.N.T.E.Rモード判定器16に供給する。

【0033】当該判定結果が一致判定の場合には、I.N.T.R.A./I.N.T.E.Rモード判定器16が出力する前記制御信号は、I.N.T.R.A.モードを示す。

【0034】したがってこの制御信号を受け取った情報符号番号11およびビデオ信号多重化符号番号12は、該当するタイミングで入力されたフレーム、スライス、マクロブロックに対してリフレッシュを行うことができ

る。

【0035】たとえばこの動画符号化器10を用いてマクロブロック単位でリフレッシュする場合の動作の一例を図5に示す。このフローチャートは、MBK番のマクロブロックを有している1フレームについて3個のマクロブロックUPD1, UPD2, UPD3をリフレッシュする例を示している。各マクロブロックには0～MBK-1の番号が付されているものとする。

【0036】図5において、まず初期状態のステップA1では3個のマクロブロックUPD1～3に対し、選択する3つのマクロブロック番号0, 1, 2を設定する。

【0037】マクロブロック番号0, 1, 2は、フレームをマクロブロック単位に分割して示した図6において、第2フレームF2の最初の（すなわち左端の）3つの連続するマクロブロック0, 1, 2に対応する。図6に示された4つのフレームは、ビデオ信号として動画符号化器10に入力される時系列のフレームのうち、任意の連続する4つのフレームを示している。

【0038】次いでステップA2では、符号化しようとするマクロブロックのマクロブロック番号であるMBKを0に設定する。

【0039】そして、当該マクロブロックを含むフレームが最初のフレームであるかどうかを判定し、判定結果に応じて分岐する(A3)。最初のフレームであればマクロブロック番号MBKの当該マクロブロックをI.N.T.R.A.モードで符号化し(A5)、ステップAに進む。

【0040】ステップA3で最初のフレームでないと判定された場合には、当該MBKがリフレッシュすべきマクロブロック番号であるかどうか、すなわち各UPDに設定された番号と当該MBKが一致するかどうかをさらに判定される(A4)。一致する場合には、当該MBKをマクロブロック番号とするマクロブロックがI.N.T.R.A.モードで符号化される(A5)。

【0041】ステップA1で選択する3つのマクロブロックに番号が設定されているので、このステップ4では当該3つのマクロブロックについて判定される。3つのマクロブロックのうちひとつでも判定がYESならステップ4の判定結果はYESで、ステップA5へ進む。

【0042】ステップA1およびA2の設定によって繰り返しの1回目では、MBK=UPD1 (=0)なので、UPD1だけがステップ5でI.N.T.R.A.モードで符号化されることになる。

【0043】ステップA4で3つのマクロブロックすべてについて判定がNOの場合に判定結果がNOとなり、ステップA6に進む。

【0044】ステップA6では、マクロブロック内の順戻値の分散によりI.N.T.R.A./I.N.T.E.Rモード判定を行う。

【0045】前記ステップA5からも当該ステップA6からもステップA7に進む。このステップA7では当該

MBKがそのフレームの最後の図6の各フレームで右下部のマクロブロックを指定しているかどうかを判定する。判定がNの場合には当該MBKをインクリメントして(A8)。前記ステップA9にもとる内側のループが繰り返される。

【0046】当該MBKがそのフレームで最後のマクロブロックを指定している場合には、ステップA9へ進む。ステップA9では前記ビデオ信号の入力画像が残りかどうかを調べられ、残っておりなければ(ステップA9のN)、外側のループが繰り返されてUPD1、UPD2、UPD3の番号がそれぞれ“3”だけ増加される(A10)。

【0047】これにより図6の第2フレームF2で(UPD1、UPD2、UPD3)=(0、1、2)であったものがその直後の第3フレームF3では、(UPD1、UPD2、UPD3)=(3、4、5)に変化する。そして図6に示すように、次回繰り返しの第4フレームF4では(UPD1、UPD2、UPD3)=(6、7、8)に変化する。

【0048】すなわちリフレッシュするマクロブロックは、横に連続した3つのマクロブロックであり、これがフレームごとに3マクロブロックずつずれてゆく。したがってステップA10の処理は、

$$UPD1 = UPD1 + 3 \pmod{MBS}$$
$$UPD2 = UPD2 + 3$$
$$UPD3 = UPD3 + 3$$

と書くことができる。

【0049】このステップA10からは前記ステップA2へと進み、新たなフレームについての最初のマクロブロックの処理が開始される。

【0050】そしてステップA9で入力画像が残りかと判定されると、このフローチャートによる処理は終了する。

【0051】

【発明が解決しようとする課題】一般に、INTERモード符号化に比べてINTRAモードの符号化は、符号化による符号量の増加が著しいため、INTRAリフレッシュを行い符号化するデータ量を限定し、効率的な処理を実行することが求められる。

【0052】一方で、データの欠落や誤りがあっても、画像のながの動かない部分は、まえのフレーム中の同じ部分をそのまま表示することで歪みなどの影響を感じさせず、リフレッシュを必要としない。

【0053】反対に、たとえば図2(B)の第2フレームPE2の第4スライスS4のように画像が大きく歪んでしまった場合には、そのあとのできるだけ早期のフレームでリフレッシュする必要がある。

【0054】ところが以上のような従来のリフレッシュ方法では、当該画像の内容にかかわらず一定周期でINTRAモード符号化を行っている。したがって前記の動かない部分までリフレッシュして不必要に符号量を増

加する一方で、大きく歪んだ部分が以後に送られてくるフレームにそのまま伝播されてゆくの、一定周期がまわってくるまで表示しつづける必要があった。

【0055】すなわち従来の符号化方法は、符号化性能に不足面と過剰な面があって、効果の高い符号化を行っていた。

【0056】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するために第1の発明では、動画を構成する時系列なフレームを符号化するにあたって、複数フレーム間のデータの相関関係に基づいて処理対象となっている対象フレームを符号化するフレーム間符号化と、前記対象フレーム内のデータに基づいて当該対象フレームを符号化するフレーム内符号化とを併用する動画の符号化方法において、(1)前記フレームを所定の複数区画に分割しておき、(2)前記時系列なフレームの前記区画ごとに画像変化量を検出し、(3)この画像変化量の累積の状態に基づいて、前記フレーム間符号化又はフレーム内符号化を選択することを特徴とする。

【0057】また、第2の発明では、動画を構成する時系列なフレームを符号化するにあたって、複数フレーム間のデータの相関関係に基づいて処理対象となっている対象フレームを符号化するフレーム間符号化と、前記対象フレーム内のデータに基づいて当該対象フレームを符号化するフレーム内符号化とを併用する動画の符号化装置において、(1)前記フレームを所定の複数区画に分割するフレーム分割手段と、(2)前記時系列なフレームの前記区画ごとに画像変化量を検出する画像変化量検出手段と、(3)当該画像変化量の累積の状態に基づいて、前記フレーム間符号化又はフレーム内符号化を選択する符号化モード選択手段とを備えることを特徴とする。

【0058】

【発明の実施の形態】(A)実施形態

以下、本発明にかかる動画の符号化方法及び装置の実施形態について説明する。

【0059】本実施形態の動画符号化装置は、従来の動画符号化装置10が画像内容にかかわらず定期的に決めていたリフレッシュするフレーム(あるいはスライス、あるいはマクロブロック)の番号を、画像内容すなわち画像の変化量の累積に基づいて決定することを特徴とする。

【0060】(A-1)実施形態の構成

本実施形態の動画符号化装置20を図1に示す。動画符号化装置20の構成部分のうち大部分は図4に示した従来の動画符号化装置10の各部分に対応しているため、対応する部分については詳しい説明を省略する。

【0061】すなわち図1において、情報源符号器2-1は前記情報源符号器1-1に対応し、ビデオ信号変換符号器2-2は前記ビデオ信号変換符号器1-2に対応し、

活用バッファ2は前記活用バッファ1に対応し、伝送符号24は前記伝送符号14に対応し、一致判定器26は前記一致判定器15に対応し、INTRA/INTERモード判定器27は前記INTRA/INTERモード判定器16に対応し、量子化ステップサイズ決定器28は前記量子化ステップサイズ決定器17に対応し、符号化制御29は前記符号化制御18に対応する。

【0062】ただし動画符号化器20のINTRA/INTERモード判定器27が情報源符号器21から受けるデータには、上述した最小予測誤差データと原データの分散値に加え、同一位置の予測誤差データの分散値(SAD)も含まれる。

【0063】このSADは、値が大きいほどその部分の画像の変化が激しいことを意味する数値で、たとえば画素値に基づいてマクロブロック、スライスまたはフレーム単位で計算される。予測誤差データは連続する2つのフレーム間の画像変化に基づいて決まるので、その絶対値誤差を正しあわせて得た分散値であるSADは、連続する2つのフレーム間の画像変化の大きさを示すことになる。各マクロブロック番号MBK(またはi)のSADを、SAD[MBK](またはSAD[i])と書く。

【0064】ここで、マクロブロック番号は、フレーム上の空間的な位置を示す番号で、異なるマクロブロック番号はフレーム上の異なるマクロブロックを指定し、連続するマクロブロック番号は基本的にフレーム上の連続するマクロブロックを指定する。マクロブロックは限らずフレーム上の番号の概念は、これに準ずるものとする。

【0065】前記画素分散発生器19にかわって動画符号化器20には、SADソーティング30およびSAD保持部31が設けられている。

【0066】本実施形態では前記SADがマクロブロック単位で計算されるものとし、SAD保持部31は、画像1フレーム内に設定されるマクロブロックの数と同等の記憶値を保持できるだけのアドレス空間をもつメモリを備えた装置であり、各アドレスに各マクロブロックのSADの累積値を保持する。

【0067】SADの累積値とは、連続する2つのフレーム間の画像変化に応じて決まる各マクロブロックのSADを、同一マクロブロック番号のマクロブロックについて順次に加算してゆくことにより得られる。したがって時間経過とともに前記メモリの各アドレスでは、各マクロブロックのSADの累積値が、画像変化に対応した異なる速度で大きくなってゆく。フレーム内で画像変化が激しい領域ほどSADの累積値が大きくなるので、画像変化が激しい領域ほどSADの累積値が増加するペースがはやい。

【0068】なお、前記SADがスライス単位で計算さ

れる場合には、当該メモリの各アドレスは各スライスのSADの累積値を保持することになる。

【0069】新たなフレームを符号化するために前記SAD保持部31は、前記INTRA/INTERモード判定器27からSADを受け取り、保持している各マクロブロックごとのSADの累積値にこれを加算したものを新たな累積値として保持する。

【0070】SADソーティング30はSAD保持部31が保持しているSADの累積値が大きい順にソーティングするソータである。

【0071】ソーティングされた累積値データ列を受け取る符号化制御29内の上位n選択器25は、累積値データ列のなかで累積値が大きい方からn個(上位n個)のデータを選択し、選択した累積値に対応するマクロブロックの番号を一致判定器26に出力する回路である。

【0072】本実施形態では、前記nとして、n=3を用いるものとする。

【0073】また上位n選択器25は当該マクロブロック番号を受け取ったあとで、SAD保持部31が内蔵する前記メモリのアドレス空間のうち、選択された3つの累積値が格納されていたアドレスを指定し、その記憶データをリセットして“0”にする機能を持っている。

【0074】これにより前記3つにもれた、4番目以下の累積値のマクロブロックが次フレーム以降の処理でリフレッシュ対象となり、リセットされた累積値は当該マクロブロック部分の画像変化に応じたペースで“0”から累積されてゆく。

【0075】前記上位n個のマクロブロック番号を、UPD1(1=0~n-1)と書く。本実施形態では上位3個のマクロブロック番号はUPD1~UPD3となる。

【0076】UPD1~UPD3を受け取った一致判定器26は、あわせて情報源符号器21の符号化しようとするマクロブロックの番号(LOC)を当該情報源符号器21から受け取って、これら2種類のマクロブロック番号UPD1とLOCを比較する。比較の結果ひとつでも一致するものがあれば、一致判定器26はINTRA/INTERモード判定器27に対し、「一致」信号を出力する。

【0077】上述したように、情報源符号器21から最小予測誤差データ、原データの分散値およびSADを受け取るINTRA/INTERモード判定器27は、符号化モード、すなわちINTRA/INTERモードの判定を行う。そしてこの判定結果を、情報源符号器21とビデオ信号多重化符号器22に出力するとともに、SADをSADソーティング30に供給する。

【0078】ここで、INTRA/INTERのモード判定がINTRAになった場合は、SAD保持部31が保持する該当マクロブロックの累積値をリセットするようにしてもよい。

【0090】ただし、INT-RA/INT-ERモード判定後2/は、一致判定等2から一致/信号を受信した場合に、この判定の結果にかかわらず、優先的に1/NT-RAモードであるとの事前判定結果を出力する。当該事前判定結果は前記判定結果と同様に、前記符号化番号2/とビデオ信号多重化符号2/に供給される。

【0090】以下、上記のような構成を有する本実施形態の動作について説明する。

【0091】(A-2)実施形態の動作

前記動画信号化器20のリフレッシュ動作を図7のフローチャートに示す。このフローチャートは、上述の図5と同様に1フレーム当たり3つのマクロブロックをリフレッシュする例である。

【0092】図7において、まず最初のステップB1では、連続するUPD1、UPD2、UPD3をすべて“1”に設定するとともに、マクロブロック番号1のアドレスに格納されているSADの累積値データ、SADSUM[1]を“0”に設定する。この1は1フレーム内のマクロブロック番号なので、0≦i≦MBK8-1の範囲をもつ。

【0093】そしてMBKをMBK=0に設定する(B2)。ここで、前記最初のマクロブロックから処理をはじめ。

【0094】いま処理しようとしているフレームが最初のフレームであれば(B3のYES)、マクロブロック番号MBKのフレームをINT-RAモードで符号化するとともに、SADSUM[MBK]を0に設定する(B7)。

【0095】はじめはMBK=0なので、最初のフレームでは無条件で最初のマクロブロックがINT-RAモードで符号化(リフレッシュ)されることになる。ひとたびリフレッシュされたマクロブロックについては、次のフレームから新たなSADを累積するために当該累積値データをリセットして初期値“0”にもどす。

【0096】ステップB7の次はステップB9へ進む。

【0097】一方、いま処理しようとしているフレームが最初のフレームでない場合(B3のNO)には、当該MBKのマクロブロックについて前記SAD[MBK]を計算する(B4)。

【0098】SAD[MBK]すなわちSAD[i]

は、いま符号化しようとしているフレームの直前の(1つまえの)フレームにおけるマクロブロック番号1のマクロブロックと、2つまえのフレームにおけるマクロブロック番号1のマクロブロックとのあいだで求められたSAD[MBK]をSADSUM[MBK]に加算する(B5)。

【0099】そしてUPD1~3のうちどれか一つでもMBKに一致すれば(B6のYES)、当該MBKのマクロブロックをINT-RAモードで符号化したSADS

UM(MBK)を“0”に設定する(B7)。

【0099】UPD1~3のうちどれか一つとしてMBKに一致しなければ(B6のNO)、処理値などの分岐によるモード判定を行い当該MBKのマクロブロックを判定モードで符号化する(B6)。このあと処理は前記ステップB9へ進む。

【0099】ステップB9では、当該MBKが前記最後のマクロブロック番号を指定しているかどうかを調べられる。MBKが最後のマクロブロック番号でなければ(B9のNO)、当該MBKをインクリメントして(B10)、同一フレーム内の次のマクロブロック番号のマクロブロックを処理するために、前記ステップB3にもどる内側のループが繰り返される。

【0099】当該MBKがそのフレーム内で最後のマクロブロックを指定している場合には(B9のYES)、前記ビデオ信号の入力画像が終わりがどうか調べられる(B11)。

【0099】終わりでなければ(ステップB11のNO)、次のフレームを処理するために外側のループが繰り返されて、ステップB12、B13、B2が繰り返される。

【0099】ステップB12では、SADSUM[i]を大きい順に並べ替え、当該並べ替えられたSADSUMに対応するマクロブロック番号をSADSUM[i]に代入する。

【0099】そしてステップB13では、(UPD1、UPD2、UPD3)=(SADSUM[0]、SADSUM[1]、SADSUM[2])に設定する。すなわち次のフレームでリフレッシュされるマクロブロックのマクロブロック番号は、いまの繰り返し処理で符号化を休めたフレームでSADが大きいものから3つまでである。

【0099】なお、ステップB11で入力画像が終わりと判定されると、図7のフローチャートによる処理は終了する。

【0099】このフローチャートによれば、FC1→FC2→FC3→FC4の順番で時系列に処理されるフレームを示した図8において、リフレッシュされるマクロブロックの位置は、画像内容によって変化するが、図示のように(定期的ではなく)不規則に変化し、移動する。

【0099】かきながら具体例を示した図9では、本実施形態と同様にリフレッシュ対象となるマクロブロックの数が3つに限定されている場合を示している。

【0099】図9において、時系列に処理されるフレームの順番はFD1→FD2→FD3(FD3-1またはFD3-2)→FD4(FD4-1またはFD4-2)であるとする。FD2まではゆっくりと右方向に移動していた操作0B3がFD3以降は右上方に高速で移動しはじめると、この高速移動は従来の動画信号の符号化

方法に対応するF.D.3、F.D.4では、上述した図2

(B)のフレームF.E.2とフレームF.E.3で起きた現象と同様な現象が起きて、誤りが波及している。

【0106】ところが本実施形態にかかるF.D.3-2、F.D.4-2では、被写体O.B.3の高速移動は、被写体O.B.3に対応する部分のマクロブロックで、S.A.D保持部31内のメモリに格納されているS.A.Dを急激に増加させ、S.A.Dの累積値を増加させる。これにより、INTER A/INTERモード判定部27は当該マクロブロックのリフレッシュを要するので、当該リフレッシュまで前記誤りの波及が抑制され、F.D.3-2につづくF.D.4-2でも正常な画像を生成している。

【0107】そしてF.D.3-1で前記3つからもれたS.A.Dの比較的大きい4番目以下のマクロブロックは、F.D.4-2以降のフレームで順次リフレッシュされるので、当該マクロブロックで誤りが生じている場合にも、有効に誤りの波及を抑制することができる。

【0108】なお、F.D.1とF.D.2は上記の従来の方法と本実施形態および次の例で共通である。

【0109】S.A.Dを計算するものの、本実施形態のようにS.A.D保持部31をもたずS.A.Dの累積値を蓄積することのできない場合は、F.D.3-1、F.D.4-1のようになる。この例では、F.D.1、F.D.2まで被写体O.B.3が移動していたので、F.D.3-1、F.D.4-1は本実施形態のF.D.3-2、F.D.4-2とほとんど差がないが、第4フレームF.D.4-1とF.D.4-2とはリフレッシュされるマクロブロックのパターンが異なっている。

【0110】累積値データをもたないということは、S.A.Dが比較的大きいマクロブロック、たとえば4番目に大きくて前記3つの範囲にもれたマクロブロックは、以降の処理でもリフレッシュされないままになってしまう可能性がある。したがって誤りがこの4番目以下のマクロブロックにまでおよんだ場合、前記3つのマクロブロックの位置情報と反映されないで、誤りが残ってしまう、残った誤りが波及する可能性がある。

【0111】上述した従来の符号化部10にくらべると、ここで述べたS.A.D保持部をもたない符号化部は高い符号化性能を備えているといえるが、本実施形態の符号化部20の符号化性能はこれよりもさらに高い。

【0112】すなわち、S.A.D保持部31で累積値データを保有する本実施形態の動画符号化部20は、過去にS.A.Dが比較的大きい場所でリフレッシュの対象から外れたマクロブロックであっても、そのマクロブロックの位置情報を得ることができる。したがって、あとのフレームを符号化しようとするときに、リフレッシュの対象に含めることができ、さらに誤りこぼしなく誤り部分をリフレッシュすることができる。

【0113】(A-3)実施形態の効果

以上のように、本実施形態によれば、画像内容に基づい

てリフレッシュするマクロブロックが決められるので、フレーム内で画像のよく動くマクロブロック（すなわちS.A.Dの大きいマクロブロック）ほどリフレッシュする頻度を高くすることができる。画像のよく動くマクロブロックとは、誤りによってデータが欠落した場合などの波及効果が大きいマクロブロックなので、このマクロブロックを重点的にリフレッシュすることで、誤りの波及を抑制することが可能になる。

【0114】一方で、動く被写体の背景などのように動きの少ない画像に対応したマクロブロックはS.A.Dが小さいため、リフレッシュの頻度が低く、リフレッシュによる符号量の増加はフレーム全体でみると低減され、データ量はそれほど増加しない。動画の形態などの諸条件によってはむしろ、データ量は従来よりも低減するので、本実施形態をデータ量の低減のために使用することもできる。

【0115】またこのように動きの少ない画像に対応するマクロブロックは、誤りでデータが欠落しても、まゝのフレームの同じMBKのマクロブロックを表示すれば歪みのない画像を生成することができる。

【0116】(B)他の実施形態

以上の説明では、符号化方式として動き補償、直交変換、量子化をベースとするようなMPEG2を用いたが、本発明の適用範囲は、画像フレームの分割形態や動きベクトルの範囲を含めてこれに限定するものではない。

【0117】さらに、上記のS.A.Dは、符号化しようとするフレームの直前の（1つまえの）フレームと2つまえのフレームとの予測誤差データすなわち誤差の絶対値としたが、符号化しようとするフレームと直前のフレームとの誤差の絶対値としてもよい。

【0118】また本実施形態では、1フレーム当たりのリフレッシュするマクロブロックの数を3つに固定したが、この数は3つより多くてもよく少なくてもよい。さらにこの数は固定せずに可変とするともできる。たとえばしきい値を設定しておき、S.A.Dがこのしきい値を超えたときに当該S.A.Dに対応するマクロブロックをリフレッシュするという方法を用いることにより、リフレッシュするマクロブロックの数を可変にすることができる。

【0119】さらに本実施形態と従来の方法を組み合わせることもできる。すなわち図10に示すように、F.R.1→F.R.2→F.R.3→F.R.4の順番で時系列に処理されるフレームにおいて、従来の方法で逐回的、周期的にたとえば2つずつリフレッシュされるマクロブロックM.B.1～M.B.6と、上記実施形態の方法で画像内容の変化量の無様に基づいて3つずつリフレッシュされるマクロブロックM.B.1～3、M.B.4～6、M.B.7～9の双方をリフレッシュするのである。

【0120】また上記実施形態では、フレームをマクロ

ブロックまたはスライスに分割する場合について説明したが、フレームを単位としてSADを計算することもでき、一つのフレーム全体を1単位として処理することも可能である。

【0.1.1.5】すなわち本発明は、動画を構成する時系列なフレームを符号化するにあたって、複数フレーム間のデータの相関関係に基づいて処理対象となっている対象フレームを符号化するフレーム間符号化と、前記対象フレーム内のデータに基づいて当該対象フレームを符号化するフレーム内符号化とを併用して動画を符号化する場合に、広く適用することができる。

【0.1.1.6】
【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、画像内容に即応した符号化、すなわち過不足がなく、効率的な符号化を行うことが可能になる。

【図面の簡単な説明】
【図1】実施形態に係る動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。
【図2】従来の動画像符号化方法を示す概略図である。
【図3】従来の動画像符号化方法を示す概略図である。

【図4】従来の動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図5】従来の動画像符号化装置の動作を示すフローチャートである。

【図6】従来の動画像符号化方法を示す概略図である。

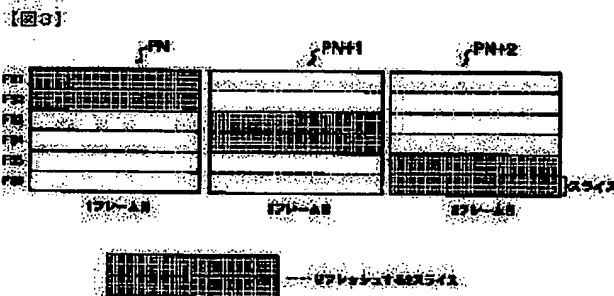
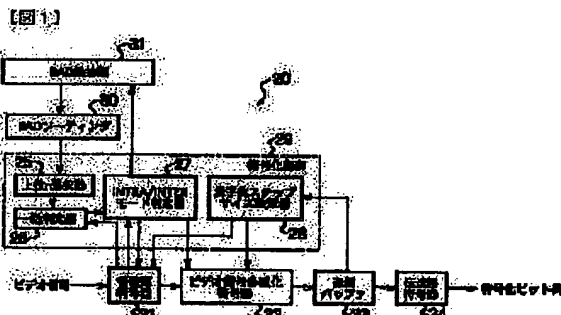
【図7】実施形態に係る動画像符号化方法を示す概略図である。

【図8】実施形態に係る動画像符号化方法を示す概略図である。

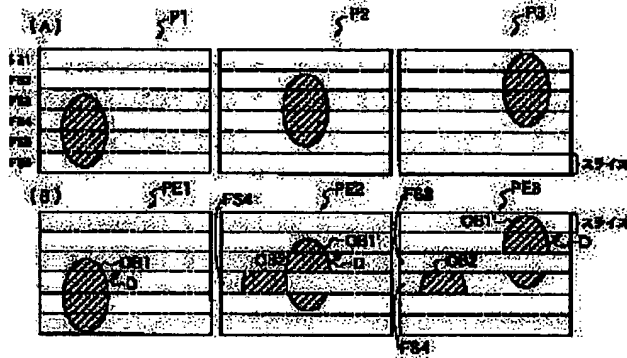
【図9】従来の動画像符号化方法と実施形態の動画像符号化方法を示す概略図である。

【図10】実施形態に係る動画像符号化方法を示す概略図である。

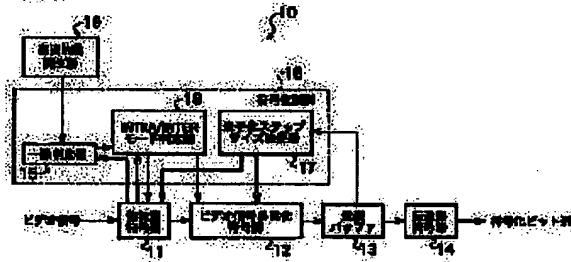
【符号の説明】
20…動画像符号化装置、21…情報源符号器、22…ビデオ信号変換符号器、23…一致判定器、24…上位n選択器、25…量子化ステップサイズ決定器、26…符号化制御、27…SADソーティング、28…SAD保持部。



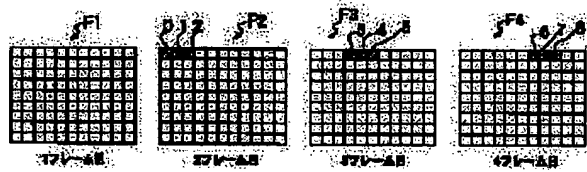
(図2)



(図4)



(図6)



—— 0.1mm x 0.1mm x 0.1mm

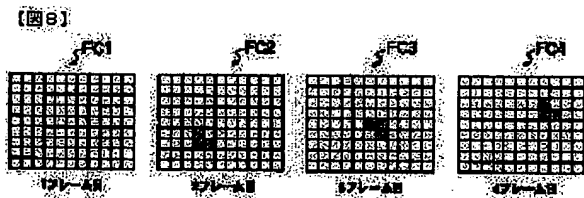
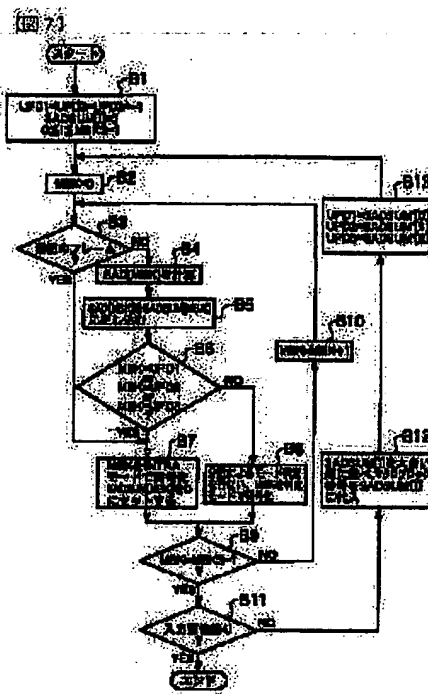
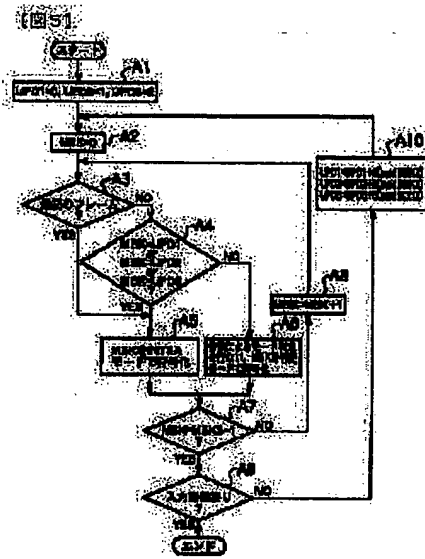
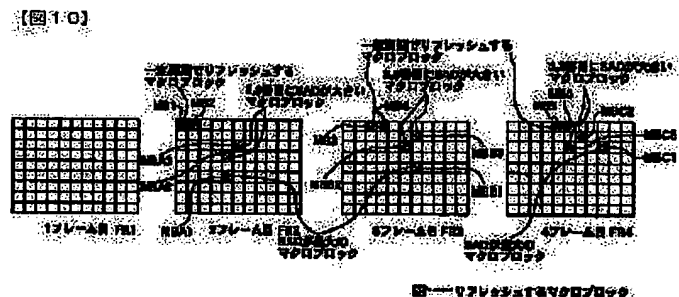
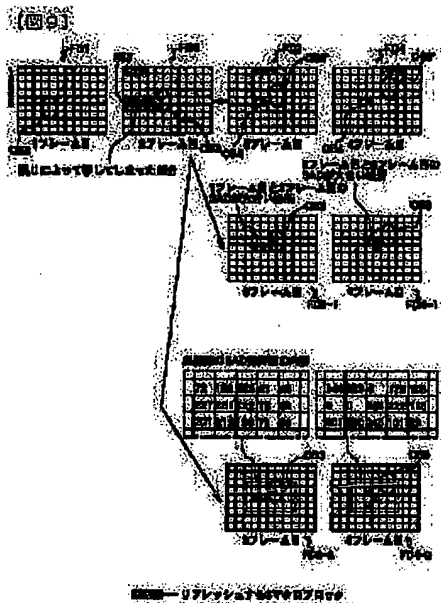


図8—シフトレジスタの出力



フロントページの続き

(72)発明者 中井 敏久

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

特許庁(参照) 5C059, W00, W05, PP04, R002, TA18

T807, T.C03, TD06, TD12, UA02

UA32, UA38

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.